

16.11.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 13 JAN 2005

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 1 月 1 7 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 3 8 6 7 4 5
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 3 8 6 7 4 5]

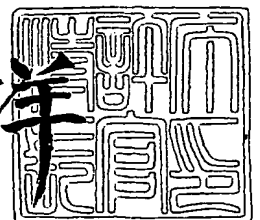
出 願 人 ヤンマー株式会社
Applicant(s):

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 2 月 2 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川 洋



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願
【整理番号】 191096
【提出日】 平成15年11月17日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F01N 7/10
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府大阪市北区茶屋町 1 番 3 2 号 ヤンマー株式会社内
 【氏名】 表 洪志
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府大阪市北区茶屋町 1 番 3 2 号 ヤンマー株式会社内
 【氏名】 濱岡 俊次
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府大阪市北区茶屋町 1 番 3 2 号 ヤンマー株式会社内
 【氏名】 辻本 圭一
【特許出願人】
 【識別番号】 000006781
 【住所又は居所】 大阪府大阪市北区茶屋町 1 番 3 2 号
 【氏名又は名称】 ヤンマー株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100062144
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 青山 葆
 【電話番号】 06-6949-1261
 【ファクシミリ番号】 06-6949-0361
【選任した代理人】
 【識別番号】 100118625
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 大島 康
 【電話番号】 06-6949-1261
 【ファクシミリ番号】 06-6949-0361
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 013262
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0306264

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

複数気筒を備えた過給機付きの内燃機関において、排気マニホールドの主管径を D 、枝管径を d とすると、

$$1.2 \leq (D/d)^2 \leq 2.5$$

の関係を満たすことを特徴とする内燃機関の排気マニホールド。

【請求項 2】

複数気筒を備えた過給機付きの内燃機関において、排気マニホールドの枝管径を d 、排気弁シート径を d_e とすると、

$$0.8 \leq (d/d_e)^2 \leq 1.2$$

の関係を満たすことを特徴とする内燃機関の排気マニホールド。

【請求項 3】

複数気筒を備えた過給機付きの内燃機関において、排気マニホールドの主管径を D 、主管と枝管の接続する部分の通路径を D_1 とすると、

$$0.7 \leq (D/D_1)^2 \leq 1.4$$

の関係を満たすことを特徴とする内燃機関の排気マニホールド。

【請求項 4】

複数気筒を備えた過給機付きの内燃機関において、排気マニホールドの主管に枝管が滑らかに接続されており、その接続する部分の外周側の半径 R と、内周側の半径 r とが、

$$1.7 \leq R/r \leq 2.1$$

の関係を満たすことを特徴とする内燃機関の排気マニホールド。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内燃機関の排気マニホールド

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数気筒を備えた過給機付きの内燃機関の排気マニホールドに関するものである。

【背景技術】

【0002】

過給機付きの内燃機関の排気マニホールドには、動圧過給方式のものと静圧過給方式のものがある。前者は、タービンの入口部において排気パルスが大きくなるように設定し、この排気パルスで過給機を回転駆動させる方式であり、加速性は良いが定格馬力点での燃費が悪い。後者は、タービンの入口部において、排気パルスを静圧に変更するように設定することで過給機効率の高い部分を使用する方式で、定格馬力点での燃費が良いが加速性は前者と比較して劣る。両者ともに主管の径を小さく設定すると排気パルスは大きくなり、加速性を重視した設定となる。

【0003】

負荷投入時間（立ち上がり時間）を長く設定すると燃費が良好になり、逆に、負荷投入時間を短く設定すると燃費が悪化することは、従来から周知である。図1は、主管径に対応する負荷投入時間と燃費の関係を示すグラフである。図1から、主管径を大きく設定すると燃費は良好になるが、立ち上がり時間（負荷投入時間）が長くなり、逆に、主管径を小さく設定すると燃費は悪化するが、負荷投入時間が短くなることがわかる。

【0004】

従来の内燃機関では、負荷投入時間が時刻Bと不利になるが、燃費を良好にするため、静圧過給方式で主管径を大きく設定していた。

【特許文献1】 実用新案登録第2564126号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明では、燃費の悪化を抑制し、且つ、負荷投入時間を短くすることができる内燃機関の排気マニホールドを提供することを課題としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するため請求項1の発明では、複数気筒を備えた過給機付きの内燃機関において、排気マニホールドの主管径をD、枝管径をdとすると、 $1.2 \leq (D/d)^2 \leq 2.5$ の関係を満たすようにした。

【0007】

請求項2の発明では、複数気筒を備えた過給機付きの内燃機関において、排気マニホールドの枝管径をd、排気弁シート径をdeとすると、 $0.8 \leq (d/de)^2 \leq 1.2$ の関係を満たすようにした。

【0008】

請求項3の発明では、複数気筒を備えた過給機付きの内燃機関において、排気マニホールドの主管径をD、主管と枝管の接続する部分の通路径をD₁とすると、 $0.7 \leq (D/D_1)^2 \leq 1.4$ の関係を満たすようにした。

【0009】

請求項4の発明では、複数気筒を備えた過給機付きの内燃機関において、排気マニホールドの主管に枝管が滑らかに接続されており、その接続する部分の外周側の半径Rと、内周側の半径rとが、 $1.7 \leq R/r \leq 2.1$ の関係を満たすようにした。

【発明の効果】

【0010】

請求項1の発明を実施すると、燃費を悪化させることなく負荷投入時間（立ち上がり時

間)を短縮することができる。請求項2～4の発明を実施しても、請求項1の発明と同様の効果を奏することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

図2は、本発明を実施した内燃機関の排気マニホールド100の外観略図である。排気マニホールド100は、主管1の側壁に枝管2の一端が接続されている。枝管2の他端は、気筒10の排気ポート6に接続されている。排気ポート6には矢印方向に往復移動可能な排気弁5が設けてある。この排気弁5により排気ポート6は開閉可能となっている。排気マニホールド100は、図3に示すように、主管1と各気筒10a～10fの間をそれぞれ枝管2が接続する最もシンプルな形態となっている。

【0012】

図2に示すように、ピストン4の直径であるボア径 D_2 に対応する適当な排気弁シート径 d_e の寸法が、まず決定される。枝管径 d は、排気弁シート径 d_e から接続部径 D_1 に至るまで、寸法が急激に変化しないように設定する。

【0013】

枝管2や接続部7の通路断面形状は、必ずしも円形であるとは限らない。円形でない場合には、同じ面積の円の直径に換算し、換算値をそれぞれ枝管径 d 、接続部径 D_1 として適用する。

【0014】

図5は、(主管径 D /枝管径 d)²の値に対する負荷投入時間と燃費の関係を示すグラフである。図5から、(主管径 D /枝管径 d)²の値の1.2～2.5の範囲において、燃費変化がほとんどなく、且つ、負荷投入時間が短くなっていることがわかる。

【0015】

このとき設定した枝管径 d から、次の式(1)を用いて主管径 D を決定する。

$$1.2 \leq (D/d)^2 \leq 2.5 \dots\dots (1)$$

【0016】

図1に示すように、負荷投入時間を時刻Aに設定した場合と、時刻Bに設定した場合とでは、燃費は、(a-b)分だけ微少的に悪化する(つまり、ほとんど悪化しない)が、負荷投入時間は(B-A)早くすることができる。そこで(a-b)の値が、予め設定した許容範囲内に収まるように時刻Aを選定し、この時刻Aに対応する主管径 D が、図1に示す関係から設定することが可能である。すなわち、燃費の悪化を抑制しながら、負荷投入時間を短くする主管径 D を設定することができる。

【0017】

図6は、(枝管径 d /排気弁シート径 d_e)²の値に対する負荷投入時間と燃費の変化を示すグラフである。図6から、(枝管径 d /排気弁シート径 d_e)²の値が0.8と1.2の間であれば、燃費がほとんど変化せず、負荷投入時間を短く設定することができるのがわかる。

【0018】

したがって、枝管径 d と排気弁シート径 d_e は、次式(2)を満たすように設定する。

$$0.8 \leq (d/d_e)^2 \leq 1.2 \dots\dots (2)$$

【0019】

図7は、(主管径 D /接続部径 D_1)²の値に対する負荷投入時間と燃費の変化を示すグラフである。図7から(D/ D_1)²の値が0.7と1.4の間であれば、燃費がほとんど変化せず、負荷投入時間を短く設定することができるのがわかる。

【0020】

したがって、主管径 D と接続部径 D_1 は、次式(3)を満たすように設定する。

$$0.7 \leq (D/D_1)^2 \leq 1.4 \dots\dots (3)$$

接続部7の通路断面形状が円形でない場合には、同じ面積の円の直径を接続部径 D_1 として適用する。

【0021】

図8は、(外周半径 R /内周半径 r)の値に対する負荷投入時間と燃費の関係を示すグ

ラフである。図 8 に示す「外周半径 R 」と「内周半径 r 」は、排気マニホールド 100 の主管 1 に対する枝管 2 の接続角度の関係を示す断面略図である図 4 に具体的に示してある。

【0022】

図 8 から、(外周半径 R / 内周半径 r) の値が、1.7 と 2.1 の間では燃費の悪化を比較的良好に抑制しながら負荷投入時間を短く設定することができるのがわかる。

したがって、外周半径 R と内周半径 r の値は、次式 (4) を満たすように設定する。

$$1.7 \leq R/r \leq 2.1 \dots\dots (4)$$

【0023】

排気マニホールド 100 は、式 (1) ~ (4) を全て満たすことが好ましいが、いずれか一つでも満たせば、燃費を悪化させることなく従来の排気マニホールドよりも負荷投入時間を短く設定することができる。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図 1】 主管径に対応する負荷投入時間と燃費の関係を示すグラフである。

【図 2】 本発明を実施する内燃機関の排気マニホールドの外観略図である。

【図 3】 各気筒と主管とを接続する枝管の形態を示す排気マニホールドの概略図である。

【図 4】 主管に対する枝管の接続角度の関係を示す断面略図である。

【図 5】 (主管径 D / 枝管径 d)² の値に対する負荷投入時間と燃費の関係を示すグラフである。

【図 6】 (枝管径 d / 排気弁シート径 d_e)² の値に対する負荷投入時間と燃費とを示すグラフである。

【図 7】 (主管径 D / 接続部径 D_1)² の値に対する負荷投入時間と燃費の変化を示すグラフである。

【図 8】 (外周半径 R / 内周半径 r) の値に対する負荷投入時間と燃費の関係を示すグラフである。

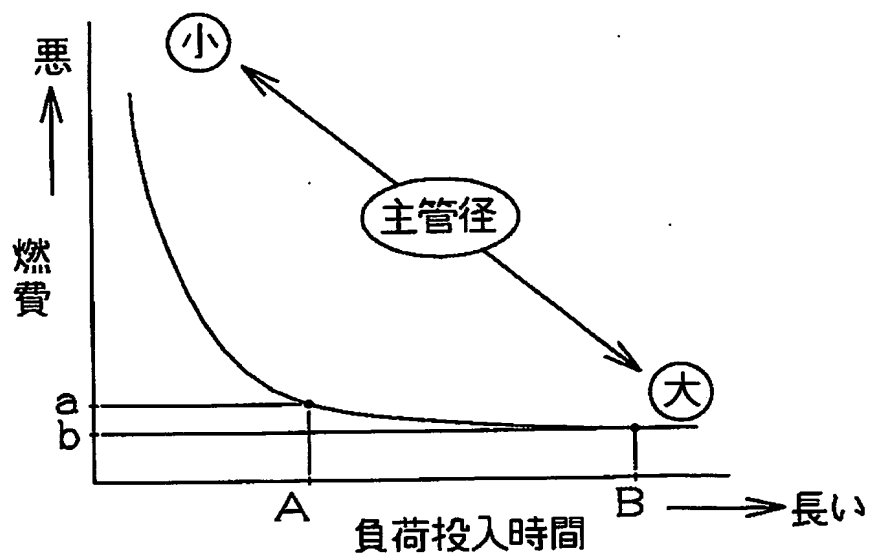
【符号の説明】

【0025】

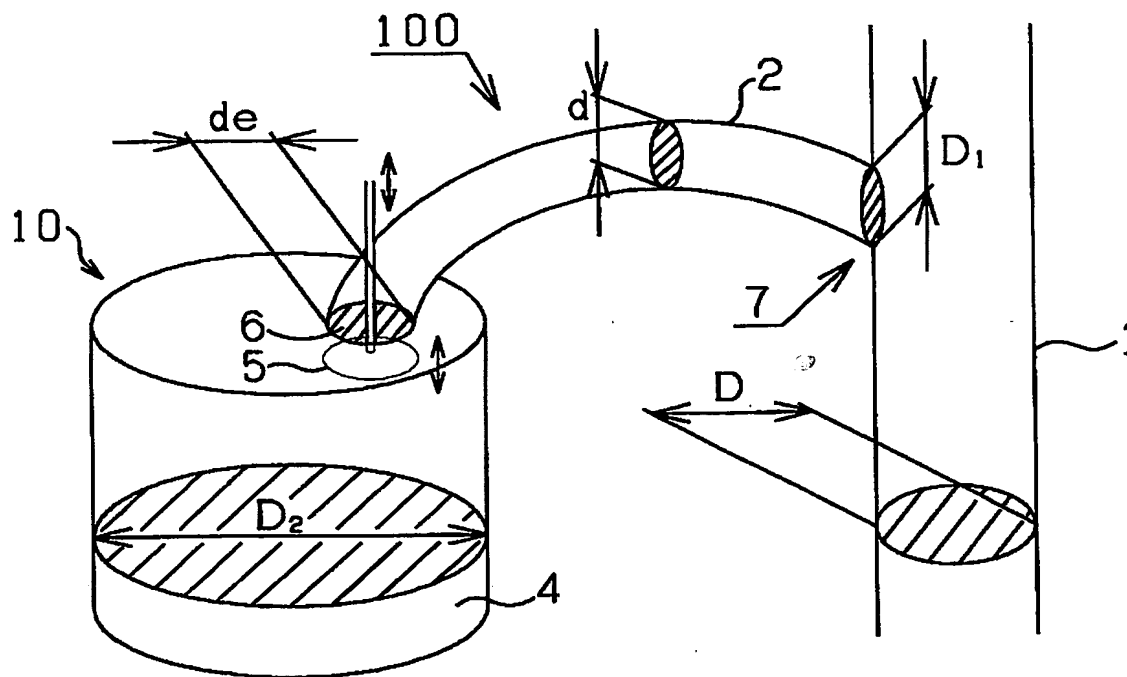
- 1 主管
- 2 枝管
- 4 ピストン
- 5 排気弁
- 6 排気ポート
- 7 接続部
- 10 気筒
- 100 排気マニホールド
- d 枝管径
- d_e 排気弁シート径
- D 主管径
- D_1 接続部径
- D_2 ボア径
- r 内周半径
- R 外周半径

【書類名】 図面

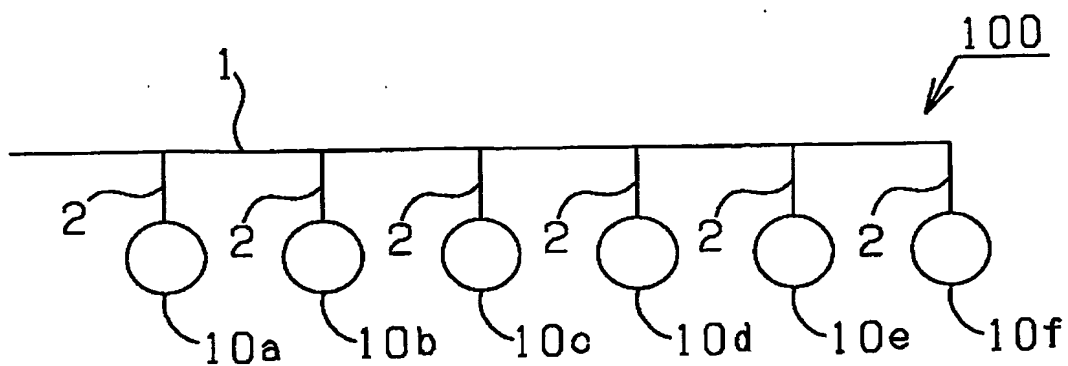
【図 1】



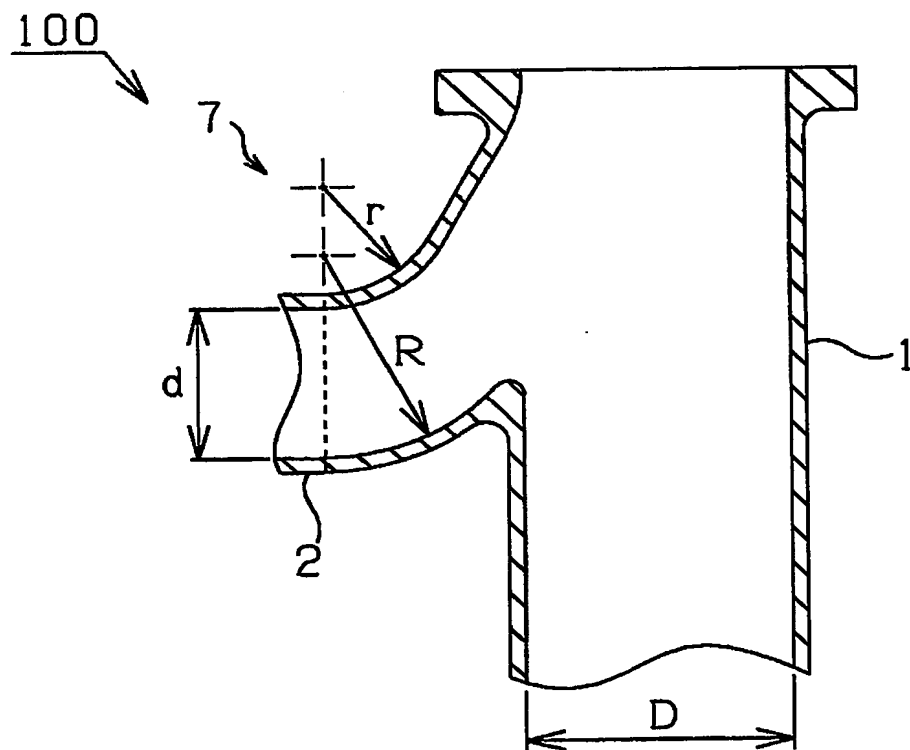
【図 2】



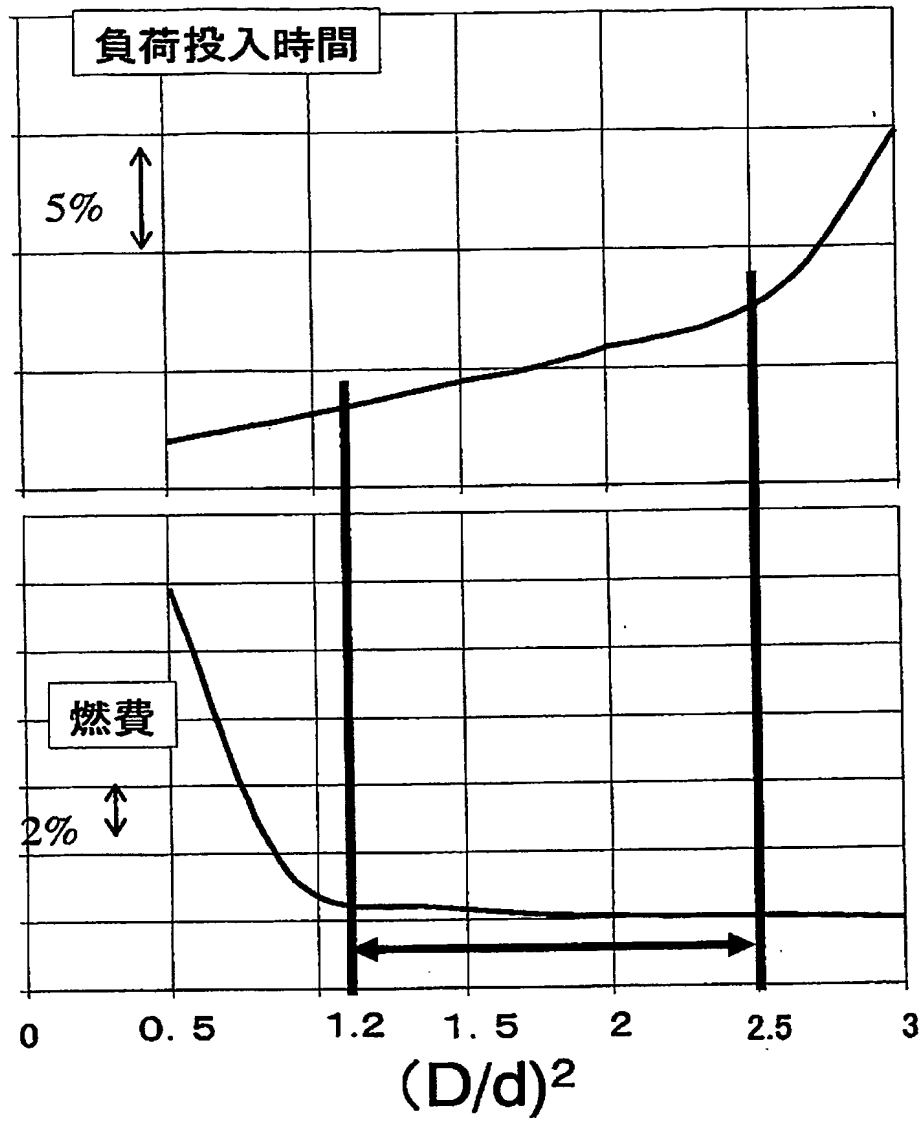
【図 3】



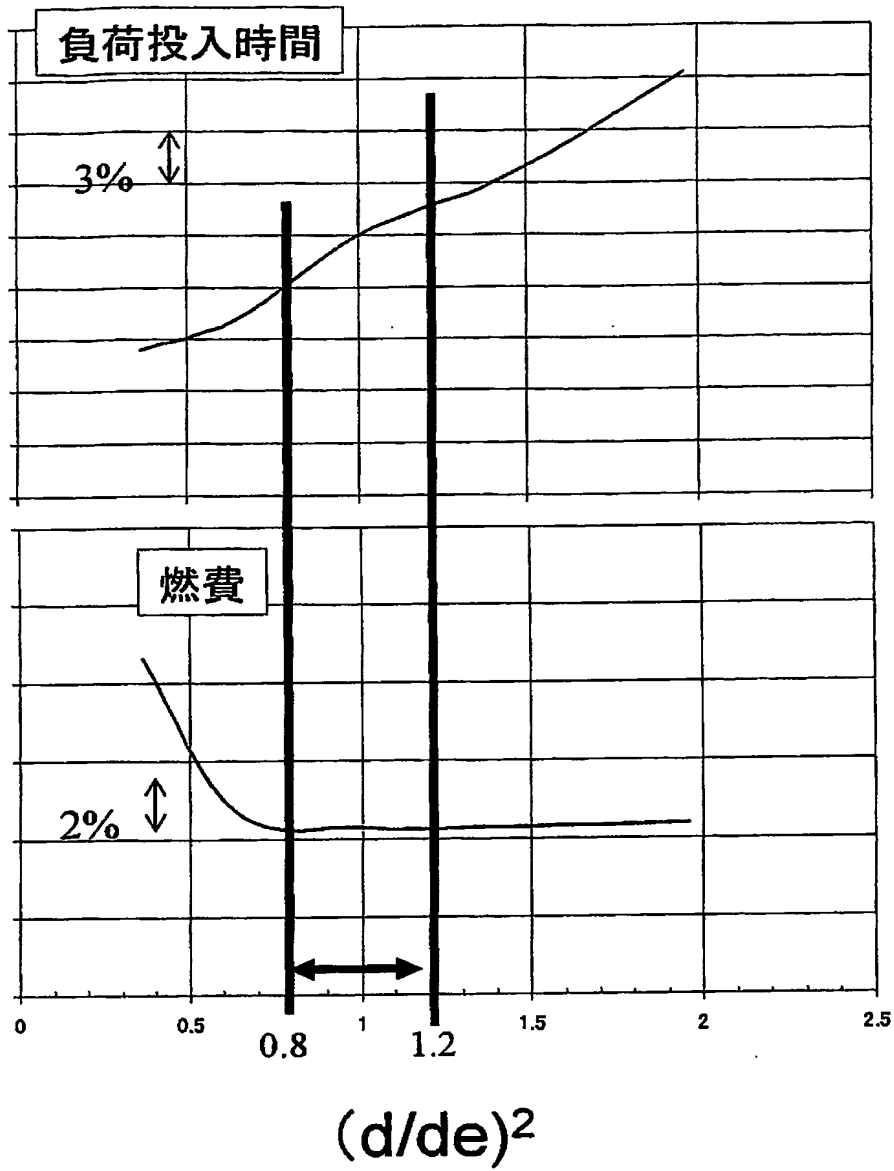
【図 4】



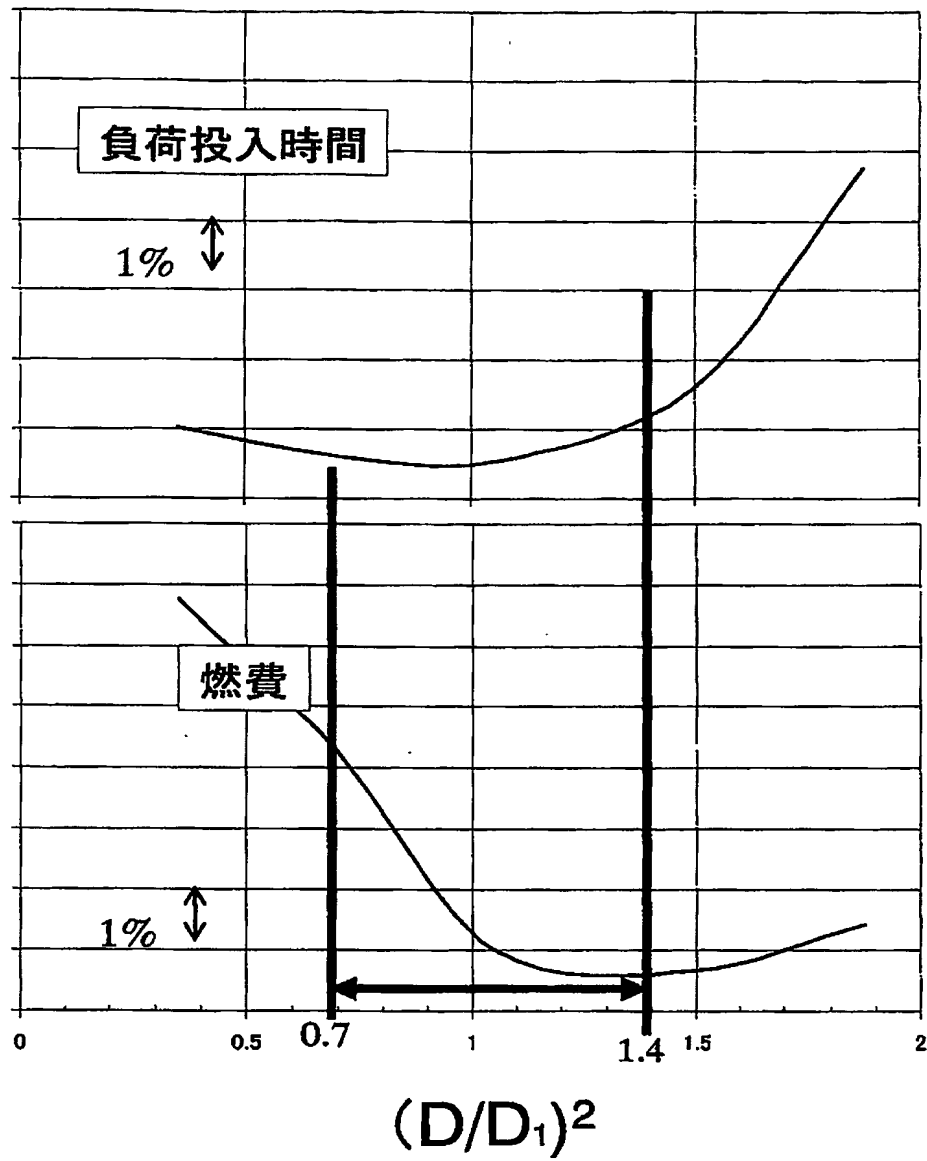
【図 5】



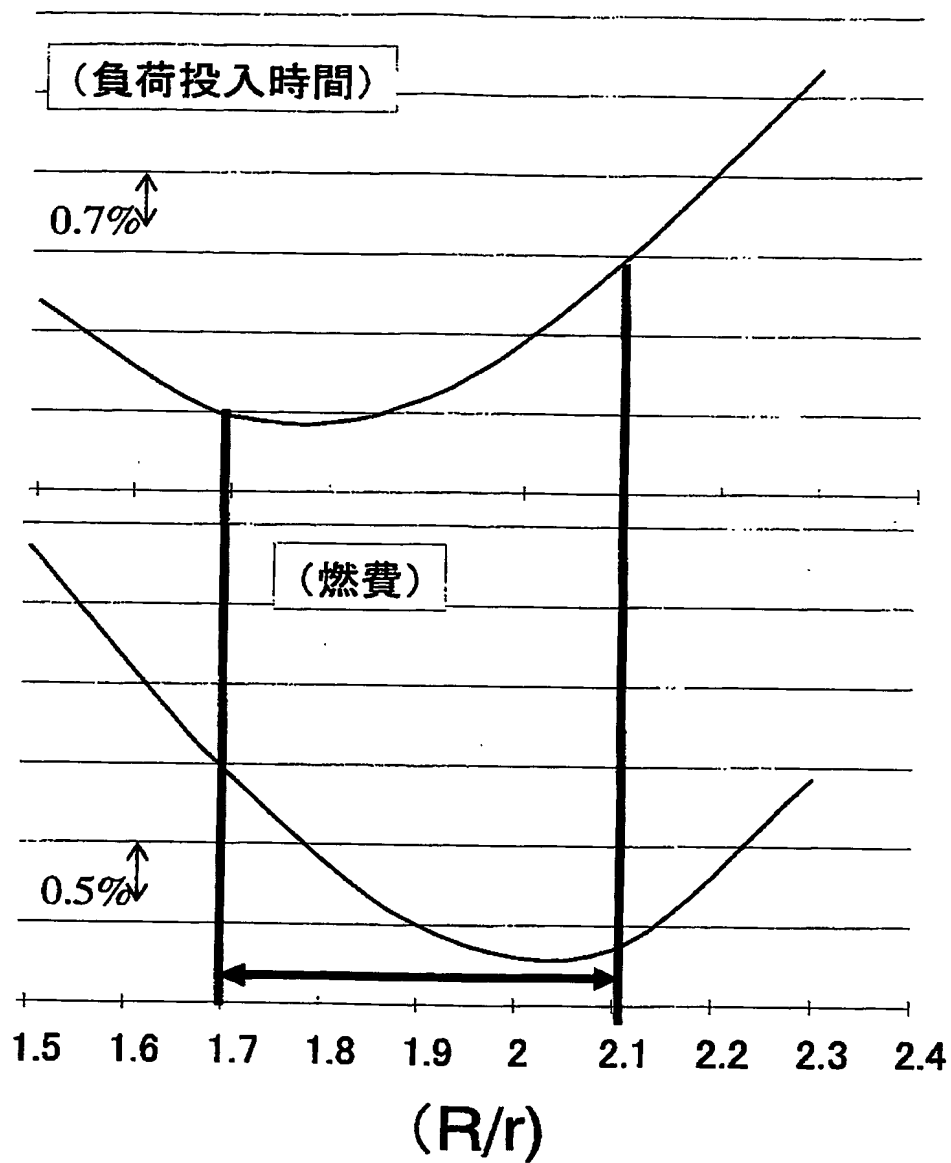
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 燃費の悪化を抑制し、且つ、負荷投入時間を短くすることができる内燃機関の排気マニホールドを提供することである。

【解決手段】 複数気筒を備えた過給機付きの内燃機関において、排気マニホールドの主管径を D 、枝管径を d 、排気弁シート径を d_e 、主管と枝管の接続する部分の通路径を D_1 、排気マニホールドの主管に対して枝管を滑らかに接続し、その接続部分の外周側の半径を R 、内周側の半径を r とすると、以下の式のうち、少なくとも1つを満たすようにした。

$$1. \quad 2 \leq (D/d)^2 \leq 2.5$$

$$0.8 \leq (d/d_e)^2 \leq 1.2$$

$$0.7 \leq (D/D_1)^2 \leq 1.4$$

$$1.7 \leq R/r \leq 2.1$$

【選択図】 図2

特願 2003-386745

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000006781]

1. 変更年月日
[変更理由]

2002年 9月24日

名称変更

住所変更

住 所
氏 名

大阪府大阪市北区茶屋町1番32号
ヤンマー株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.